

Rec'd PCT/PTO 28 APR 2005

PCT/JP 03/13649

18.11.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

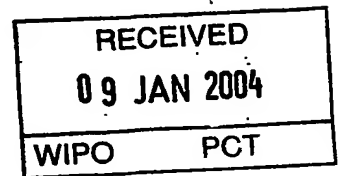
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 2 7 7 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 2 7 7 2]

出 願 人 日 本 精 工 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

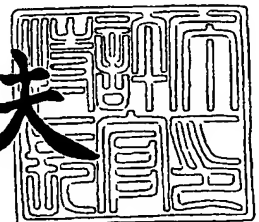


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 8 8 :

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-42441

【提出日】 平成14年10月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01B 7/30

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

【氏名】 青木 護

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002910

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 センサ付き転がり軸受

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内輪と、外輪と、前記内輪及び前記外輪の間に介在する転動体と、前記内輪及び前記外輪の一方に取り付けられた被磁気検出部と、前記内輪及び前記外輪の他方に取り付けられ、前記被磁気検出部と対向する磁気感應センサと、を有し、

前記被磁気検出部と前記磁気感應センサの何れか一方は、磁性体からなる取り付け部材を介して、前記内輪又は外輪に固定されていることを特徴とするセンサ付き転がり軸受。

【請求項 2】 前記取り付け部材は、前記内輪の外径面又は前記外輪の外径面に設けられた凹状溝に加締め固定されていることを特徴とする請求項 1 記載のセンサ付き転がり軸受。

【請求項 3】 前記凹状溝は、前記内輪の外径面又は前記外輪の外径面に沿った円周上に形成されており、前記取り付け部材は、前記円周上に沿って等間隔で複数箇所加締められていることを特徴とする請求項 2 記載のセンサ付き転がり軸受。

【請求項 4】 前記加締め箇所の数は、以下の式に従うことを特徴とする請求項 3 記載のセンサ付き転がり軸受。

$$(\text{加締め箇所の数}) = n Z \pm X$$

ここで、

n : 正の整数

Z : 転動体の数

X : 2 以上の整数

【請求項 5】 前記加締め箇所の数は、素数であることを特徴とする請求項 4 記載のセンサ付き転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、転がり軸受の内輪あるいは外輪に一体に固定された回転部材の回転数を検知するためのセンサ付き転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】

センサ付き転がり軸受は、磁気感应センサとマグネット等の被検出部材を外輪又は内輪にそれぞれ固定して構成されている。センサ付き転がり軸受を開示している先行技術文献としては以下のものが挙げられる。

【0003】

【特許文献1】

特開平7-311212号 (第2～3頁、図1)

【特許文献2】

特開平10-311740 (第2～3頁、図1)

【特許文献3】

特開平7-325098 (第2～3頁、図1)

【0004】

図6は、特許文献1に開示のセンサ付き転がり軸受を示す図である。このセンサ付き転がり軸受は、センサキャリア123に埋設されたセンサ121が、センサ保持装置125を介して外輪内径面に設けられた凹状溝116bに全周に亘ってビーディング固定されて構成されている。また、被検出部材120が、内輪外径面に圧入されたL状部材122の半径方向の平面部上に配置され、センサ121と対向している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、軸受の径方向寸法が小さい場合、外輪内径面にセンサキャリアを介してセンサを固定することは、困難である。また、内輪外径面にL字状部材を介して被検出部材を固定することも同様に寸法上難しい。

【0006】

この難点を解決するためには、図 7（特許文献 2）や図 8（特許文献 3）に示すように、外輪外径や内輪外径に段部を設けてセンサや被検出部材を固定することが考えられるが、段部加工面は、センタレス研磨できないため、寸法のバラツキが大きくなり、それぞれの部材を圧入固定することが難しい。

【0007】

また、一般にセンサ付き転がり軸受は、モータ等の電気ノイズが発生する部材の近傍に配置されることが多い。そのため、取り付け位置によっては、外部のノイズに起因する外部磁界が、被検出部材が形成する磁界を乱し、センサが被検出部材によって形成された磁界を正確に検出することができない可能性がある。

【0008】

本発明は、寸法の小さな軸受においても正確にセンサを取り付けることが可能なセンサ付き転がり軸受を提供することを目的とする。また、本発明は、モータ等により電気ノイズが発生する環境においても正常に動作することが可能なセンサ付き転がり軸受を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 記載のセンサ付き転がり軸受は、内輪と、外輪と、前記内輪及び前記外輪の間に介在する転動体と、前記内輪及び前記外輪の一方に取り付けられた被磁気検出部と、前記内輪及び前記外輪の他方に取り付けられ、前記被磁気検出部と対向する磁気感应センサと、を有し、

前記被磁気検出部と前記磁気感应センサの何れか一方は、磁性体からなる取り付け部材を介して、前記内輪又は外輪に固定されていることを特徴とする。

【0010】

請求項 1 記載のセンサ付き転がり軸受によれば、磁性体である取り付け部材は、外部磁場に対する磁気シールドとして機能し、被磁気検出部及び磁気感应センサへの外部磁場の影響を低減する。従って、磁気感应センサの検出精度を向上し、正確な測定を行うことが可能となる。

【0011】

また、本発明の請求項 2 記載のセンサ付き転がり軸受によれば、前記取り付け

部材は、前記内輪の外径面又は前記外輪の外径面に設けられた凹状溝に加締め固定されている。従って、精密な加工が困難な段部等を設けることなく、正確に磁気感应センサ及び被検出部材を内輪及び外輪に取り付けることが可能となる。

【0012】

前記凹状溝は、前記内輪の外径面又は前記外輪の外径面に沿った円周上に形成されており、前記取り付け部材は、前記円周上に沿って等間隔で複数箇所加締められていることが好ましい。円周上に等間隔で加締めることにより、取り付けの精度を向上させることが可能となる。

【0013】

また、前記加締め箇所の数は、以下の式に従うことが好ましく、前記加締め箇所の数は、素数であることがより好ましい。

$$(\text{加締め箇所の数}) = n Z \pm X$$

ここで、

n : 正の整数

Z : 転動体の数

X : 2 以上の整数

【0014】

上記の様に加締めることにより、軸受に発生する可能性のある異音や振動等を低減することが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

(第1実施形態)

図1は、本発明に係るセンサ付き転がり軸受の第1実施形態を示す断面図である。センサ付き転がり軸受10は、軸に外嵌する内輪11と、ハウジングに内嵌する外輪12と、内輪11の外径面及び外輪12の内径面にそれぞれ形成された

内輪軌道 1 1 a 及び外輪軌道 1 2 a に沿って転動する転動体である玉 1 3 と、玉 1 3 を保持する保持器 1 4 と、外輪 1 2 の一側面近傍から内輪 1 1 に向かって立設し、内輪 1 1 及び外輪 1 2 間に形成される軸受空間をカバーするカバー 1 5 とを有している。本実施形態においては、外輪 1 2 の外径面 1 2 b の端部に、外輪 1 2 の周方向に沿って凹状溝 1 6 が形成されている。

【0017】

内輪 1 1 及び外輪 1 2 の軸方向一端には、センサ付き転がり軸受 1 0 のセンサとして機能するセンサ部 3 0 が設けられている。センサ部 3 0 は、取り付け部材としてのセンサホルダ 3 1 と、取り付け部材としてのマグネットホルダ 3 2 と、磁気感应センサ 3 3 と、被磁気検出部としてのマグネット 3 4 と、スペーサ 3 5 と、基板 3 6 と、センサ位置決め部材 3 7 とから構成されている。

【0018】

センサホルダ 3 1 は、断面視コの字型形状を有する円環状の磁性部材である。センサホルダ 3 1 は、一端部 3 1 a が外輪 1 2 の外径面 1 2 b に形成された凹状溝 1 6 に加締められることにより固定されている。

【0019】

図 2 (a) および図 2 (b) は、外輪 1 2 の外径面 1 2 b に形成された凹状溝 1 6 にセンサホルダ 3 1 の一端部 3 1 a を加締固定する方法を示す図である。ここで、加締め機 1 0 0 には、加締め用ねじ 1 0 1 が、環状のセンサホルダ 3 1 の円周方向に沿って等間隔に、すなわち等角度配置で $nZ \pm X$ の箇所設けられている。加締め機 1 0 0 は、各加締めねじ 1 0 1 を締め込むことで、加締めねじ 1 0 1 a の先端 1 0 1 a がセンサホルダ 3 1 の一端部 3 1 a を凹状溝 1 6 b に加締固定する。ここで、 n は、正の整数、 Z は、軸受のボール数、 X は、2 以上の整数である。すなわち加締め箇所の数は、素数であることが好ましい。また、加締め固定されるセンサホルダとしては、図 2 (c) に示すように一端部に切欠きが等間隔に設けられたセンサホルダ 1 3 1 を用いることも可能である。

【0020】

転がり軸受において、内輪軌道又は外輪軌道に比較的大きな山の高さを持ったうねりがあると、異音が発生したり一定周波数で軸受が振動したりすることがあ

る。このようなうねりがある軸受を軸に組み込んだ場合には、軸は特殊なふれまわり運動を行ってしまい、実用上好ましくない。ここで、異音や振動は、うねりの数が nZ 、 $nZ \pm 1$ の場合に発生する。

【0021】

加締めは、軸受の外輪または内輪を変形させ、内輪又は外輪に nZ 、 $nZ \pm 1$ 個のうねりを発生させる恐れがある。従って、本実施形態では、 nZ 、 $nZ \pm 1$ 個のうねりを生じさせないように、加締め箇所数を $nZ \pm X$ (X は 2 以上) とすることにより、振動の発生を予防している。

【0022】

センサホルダ 31 は、コの字形状の内側端部側面上にセンサ位置決め部材 37 を介して所定箇所に磁気感应センサ 33 を保持している。磁気感应センサ 33 は、同じくコの字形状の内側奥部側面上にスペーサ 35 を介して配置された基板 36 に接続されている。基板 36 には、外部に磁気感应センサ 33 の出力を出力するケーブル線 38 が接続されている。

【0023】

一方、マグネットホルダ 32 は、先端部がセンサホルダ 31 の先端部と対向するように折り曲げられた円環状の磁性部材である。本実施形態においては、マグネットホルダ 32 は、内輪 11 の外径面端部 11b に圧入固定されている。マグネットホルダ 32 は、内輪 11 から軸受空間を塞ぐように外輪 12 側に延出しており、軸受空間を覆うカバーとしても機能している。

【0024】

マグネットホルダ 32 の先端部には、磁気感应センサ 33 と対向する位置にマグネット 34 が配置されている。この配置により、センサホルダ 31 とマグネットホルダ 32 は、磁気感应センサ 33 とマグネット 34 を外界に曝されないような位置に保持している。ここで、センサホルダ 31 とマグネットホルダ 32 は、磁性材で構成されているため、電気ノイズに起因する磁界の変化が磁気感应センサ 33 とマグネット 34 に伝達させないための磁気シールドとして機能する。

【0025】

図 3 は、磁気感应センサ 33 及びセンサ位置決め部材 37 を示す断面図である

。センサ位置決め部材 37 は、センサホルダ 31 上に配置された円環状の部材である。センサ位置決め部材 37 は、軸の回転中心と同心となるように配置されている。本実施形態のセンサ位置決め部材 37 は、外径面に磁気感应センサ 33 を位置決め固定する 3 つの凹み 37a が形成されており、各凹み 37a 内には磁気感应センサ 33 がそれぞれ内挿固定されている。本実施形態では、磁気感应センサ 33 は、センサ位置決め部材 37 の中心、即ち軸 7 の回転中心に対して所定角度間隔で同一円周上に配置されている。なお、取り付けられる磁気感应センサ 33 の数は、センサ付き転がり軸受の用途に応じて任意数に変更可能であり、センサ位置決め部材 37 に形成される凹み 37a の数もセンサ数に応じて任意に変更可能である。本実施形態の構成は、三相モータの各相の位相角を検出する構成であり、軸の回転数を検出するためには、センサが最低一つあれば良く、回転方向もあわせて検出するためには、センサが二つあればよい。

【0026】

図 4 は、マグネット 34 の構造を示す断面図である。マグネット 34 は、その外径面がマグネットホルダ 32 に固定され、磁気感应センサ 33 及びセンサ位置決め部材 37 と対向している。本実施形態では、マグネット 34 は、それぞれ同一形状の 8 個の N 極 34a と 8 個の S 極 34b が同一円周上に N 極 34a と S 極 34b が交互となるように環状に接続されて構成されている。マグネット 34 は、センサ位置決め部材 37 と同様に、軸の回転中心と同心となるように配置されており、内輪 11 の回転に伴い回転する。マグネット 34 は、センサ位置決め部材 37 と同心であるため、マグネット 34 と各磁気感应センサ 33 との距離は、マグネット 34 の回転位置に関わらず変化しない。各 N 極 34a 及び S 極 34b は、磁束密度が磁気感应センサ 33 の方向に強くなるように配置されている。なお、マグネット 34 が有する磁極の数は、磁気感应センサ 33 の数同様にセンサ付き転がり軸受の使用状況に応じて任意数に変更可能である。

【0027】

磁気感应センサ 34 は、軸の回転と共に回転し、マグネット 33 の各磁極が形成する磁界の強さを検出し、電気信号として出力する。出力された電気信号は、信号線 39 を介して基板 36 に送られ、所定の処理を施された後、信号線 38 を

介して、外部に設置された測定装置に出力される。測定装置は、受け取った電気信号を基に、回転数、回転方向、三相の位相角等の情報を得る。

【0028】

以上、本実施形態のセンサ付き転がり軸受10では、磁気感应センサ33を保持するセンサホルダ31が外輪12の外径面上に形成された凹状溝16に複数箇所加締めることにより固定されている。さらに、マグネット34を保持するマグネットホルダが内輪11の端部に圧入固定されている。従って、寸法のバラツキの多い段部を設けることなく、正確な位置に磁気感应センサ33及びマグネット34を配置することが可能となる。

【0029】

また、磁性材を素材とするセンサホルダ31及びマグネットホルダ32は、外部磁界を遮蔽するため、外部磁界の変化が磁気感应センサ33及びマグネット34に影響する心配がない。よって、外部磁界の変化に影響されることなく、正確な測定を行うことが可能となる。

【0030】

また、マグネット34は、センサの外径側に位置し、マグネット34の外径側は、マグネットホルダ32によって支持されている。従って、軸が高速回転した場合に発生する強い遠心力によるマグネット34の破壊を防止する構造となっている。

【0031】

また、加締め箇所数は、 $nZ \pm X$ (X は2以上)とされているため、加締めによる変形により軸受の軌道面上に nZ または $nZ \pm 1$ 個のうねりの発生を抑制することが可能となる。従って、異音や振動の発生しない精度の高いセンサ付き転がり軸受を提供することが可能である。

【0032】

なお、本実施形態のセンサ付き転がり軸受10は、自動車、鉄道車両、製鉄設備、工作機械等に用いられる軸の軸受として用い、各装置の軸の回転速度を検出することが可能である。

【0033】

(第 2 実施形態)

図 5 は、本発明に係るセンサ付き転がり軸受の第 2 実施形態を示す断面図である。センサ付き転がり軸受 5 0 は、軸に外嵌する内輪 5 1 と、ハウジングに内嵌する外輪 5 2 と、内輪 5 1 の外径面及び外輪 5 2 の内径面にそれぞれ形成された内輪軌道 5 1 a 及び外輪軌道 5 2 a に沿って転動する転動体である玉 5 3 と、玉 5 3 を保持する保持器 5 4 と、外輪 5 2 の一側面近傍から内輪 5 1 に向かって立設して内輪 5 1 及び外輪 5 2 間に形成される軸受空間をカバーするカバー 5 5 とを有している。本実施形態においては、内輪 5 1 の外径面 5 1 b の一端部近傍に、内輪 5 1 の周方向に沿って凹状溝 5 1 b が形成されている。

【 0 0 3 4 】

内輪 5 1 及び外輪 5 2 の軸方向一端には、センサ付き転がり軸受 5 0 のセンサとして機能するセンサ部 6 0 が設けられている。センサ部 6 0 は、取り付け部材としてのセンサホルダ 6 1 と、取り付け部材としてのマグネットホルダ 6 2 と、磁気感应センサ 6 3 と、被磁気検出部としてのマグネット 6 4 と、スペーサ 6 5 と、基板 6 6 と、センサ位置決め部材 6 7 とから構成されている。

【 0 0 3 5 】

センサホルダ 6 1 は、L 字型形状を有する円環状の磁性部材である。センサホルダ 6 1 は、一端が外輪 5 2 の端部 5 2 b の内径面上に周方向に沿って形成された凹状溝 5 2 c に圧入固定されている。センサホルダ 6 1 の L 字形状の他端には、センサ位置決め部材 6 7 が軸方向に平行に取り付けられている。センサ位置決め部材 6 7 は、所定箇所に磁気感应センサ 6 3 を保持している。磁気感应センサ 6 3 は、同じく L 字形状の内側側面上にスペーサ 6 5 を介して配置された基板 6 6 に接続されている。基板 6 6 には、外部に磁気感应センサ 6 3 の出力を出力するケーブル線 6 8 が接続されている。

【 0 0 3 6 】

一方、マグネットホルダ 6 2 は、先端部がセンサホルダ 6 1 の先端部と対向するように折り曲げられた円環状の磁性部材である。本実施形態においては、マグネットホルダ 6 2 の一端部 6 2 a は、内輪 5 1 の外径面に沿って円周方向に形成された凹状溝 5 1 b に加締固定されている。加締め箇所数は、振動の発生を予防

するため $n \geq X$ (X は2以上) とされている。また、マグネットホルダ62は、内輪11から軸受空間を塞ぐように外輪52側に延出しており、軸受空間を覆うカバーとしても機能している。

【0037】

マグネットホルダ62の先端部には、磁気感应センサ63と対向する位置にマグネット64が配置されている。この配置により、センサホルダ61とマグネットホルダ62は、磁気感应センサ63とマグネット64を外界に曝されないような位置に保持している。ここで、センサホルダ61とマグネットホルダ62は、磁性材で構成されているため、電気ノイズに起因する磁界の変化を磁気感应センサ63とマグネット64に伝達させないための磁気シールドとして機能する。

【0038】

磁気感应センサ63及びマグネット64の構成は、第1実施形態の磁気感应センサ33及びマグネット34と同等である。

【0039】

以上、本実施形態のセンサ付き転がり軸受50においては、磁気感应センサ63を保持するセンサホルダ61は、内輪11の端部に圧入固定されている。さらに、マグネット34を保持するマグネットホルダ62は、一端部62aを内輪51の外径面上に形成された凹状溝51bに複数箇所加締めることにより固定されている。従って、寸法のバラツキの多い段部を設けることなく、正確な位置に磁気感应センサ33及びマグネット34を配置することが可能となる。

【0040】

また、磁性材を素材とするセンサホルダ61及びマグネットホルダ62は、外部磁界を遮蔽するため、外部磁界の変化が磁気感应センサ63及びマグネット64に影響する心配がない。よって、外部磁界の変化に影響されることなく、正確な測定を行うことが可能となる。

【0041】

また、マグネット64は、磁気感应センサ63の外径側に位置し、マグネット64の外径側は、マグネットホルダ62によって支持されている。従って、軸が高速回転した場合に発生する強い遠心力によるマグネット64の破壊を防止する

構造となっている。

【0 0 4 2】

また、加締め箇所数は、 $nZ \pm X$ (X は2以上)とされているため、加締めによる変形により軸受の軌道面上に nZ または $nZ \pm 1$ 個のうねりの発生を抑制することが可能となる。従って、異音や振動の発生しない精度の高いセンサ付き転がり軸受を提供することが可能である。

【0 0 4 3】

なお、本実施形態のセンサ付き転がり軸受50は、自動車、鉄道車両、製鉄設備、工作機械等に用いられる軸の軸受として用い、各装置の軸の回転速度を検出することが可能である。

【0 0 4 4】

また、センサホルダ61及びマグネットホルダ62をそれぞれ内輪51及び外輪52に加締めて固定しても同様の効果が得られる。

【発明の効果】

以上、本発明のセンサ付き転がり軸受によれば、寸法の小さな軸受においても正確に軸受にセンサを取り付けることが可能となる。また、本発明のセンサ付き転がり軸受によれば、モータ等により電気ノイズが発生する環境においても正常に動作させることが可能となる

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係るセンサ付き転がり軸受を示す断面図である。

【図2】

センサホルダの加締め方法を示す図である。

【図3】

磁気感应センサ及びセンサ位置決め部材を示す断面図である。

【図4】

マグネットの構造を示す断面図である。

【図5】

本発明の第2実施形態に係るセンサ付き転がり軸受を示す断面図である。

【図 6】

特許文献 1 のセンサ付き転がり軸受を示す図である。

【図 7】

特許文献 2 のセンサ付き転がり軸受を示す図である。

【図 8】

特許文献 3 のセンサ付き転がり軸受を示す図である。

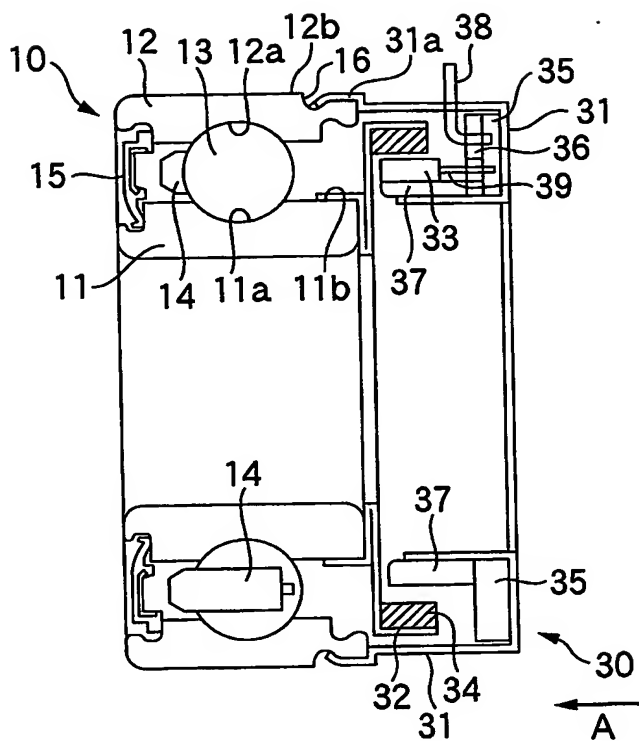
【符号の説明】

1 0, 5 0	転がり軸受
1 1, 5 1	内輪
1 2, 5 2	外輪
3 0, 6 0	センサ部
3 1, 6 1	センサホルダ
3 2, 6 2	マグネットホルダ
3 3, 6 3	磁気感应センサ
3 4, 6 4	マグネット

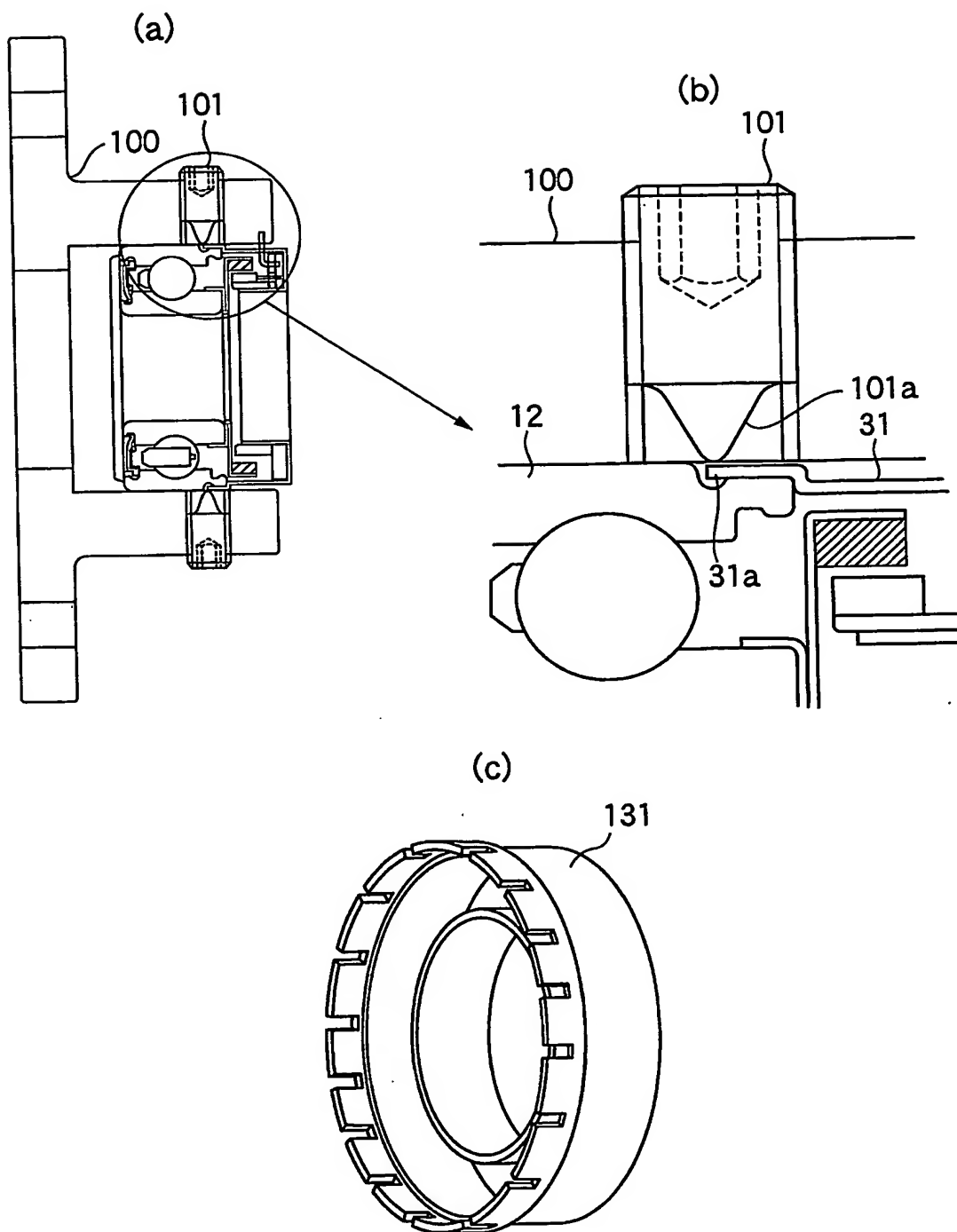
【書類名】

図面

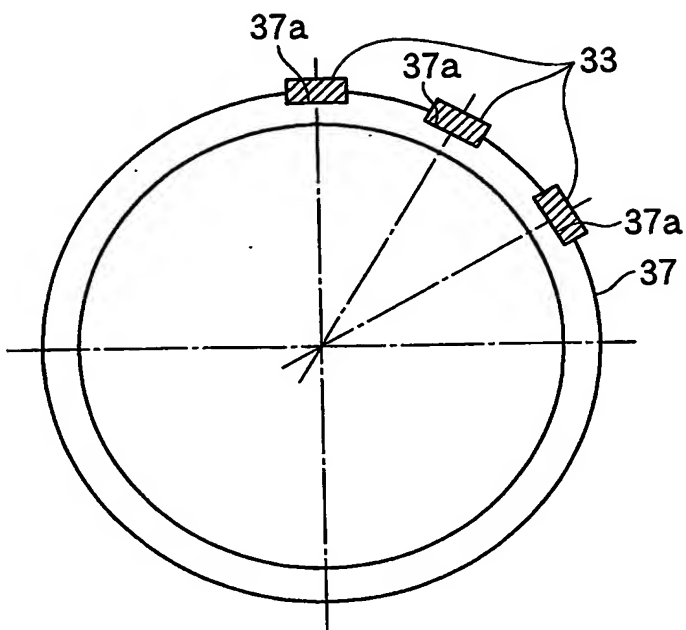
【図 1】



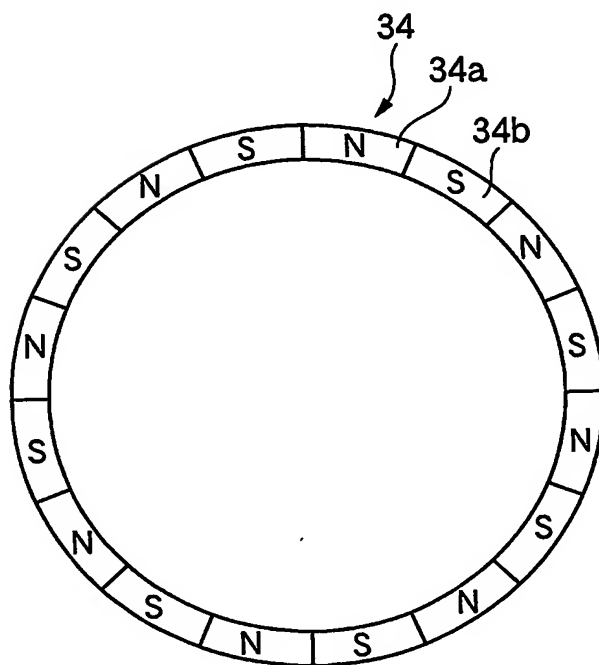
【図2】



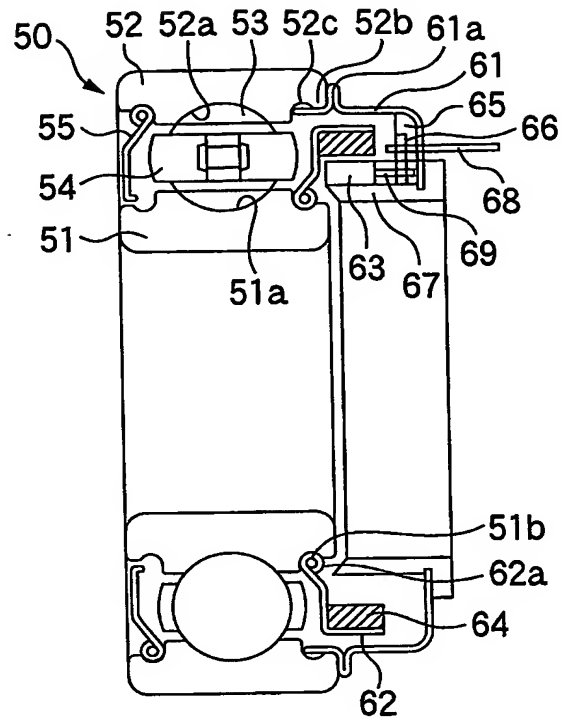
【図 3】



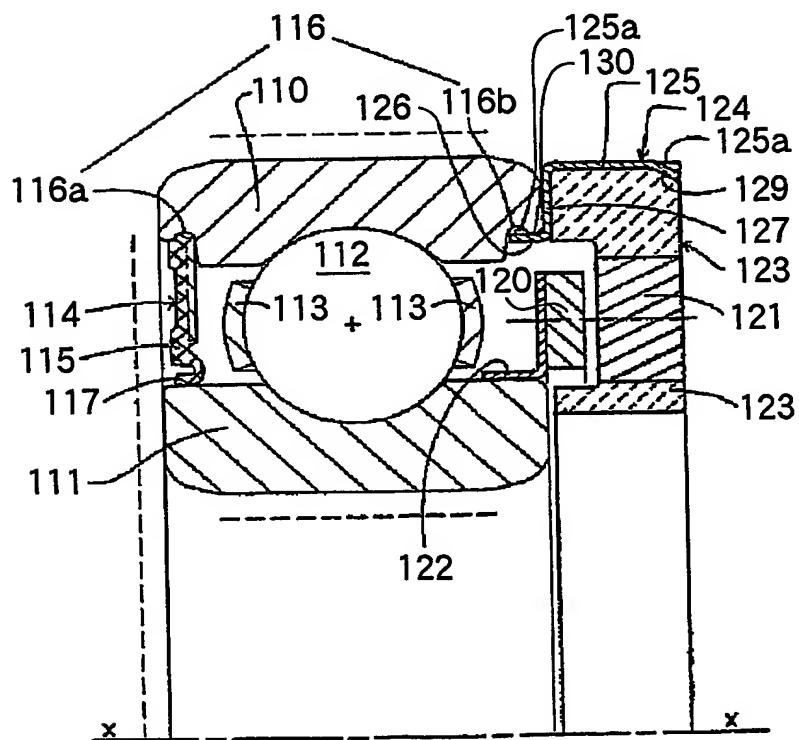
【図 4】



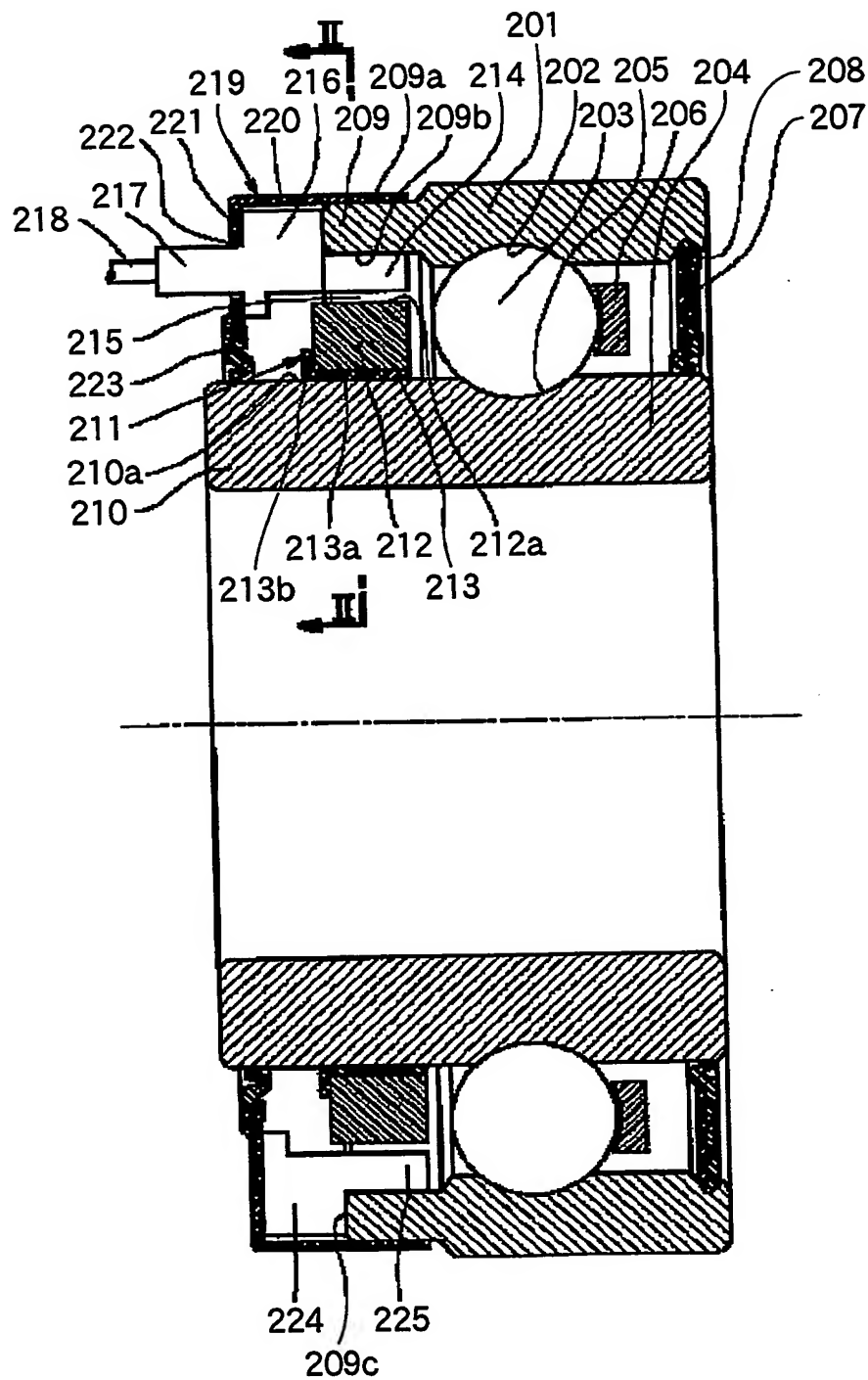
【図 5】



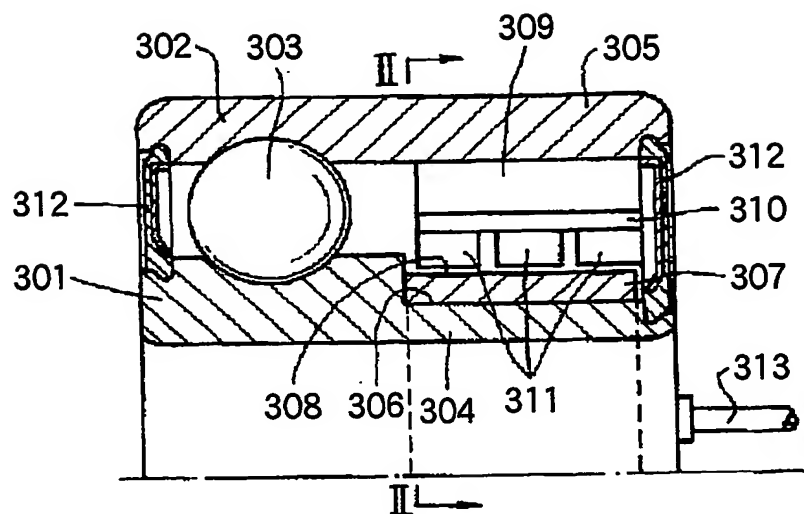
【図 6】



【図 7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 寸法の小さな軸受においても正確にセンサを取り付けることが可能なセンサ付き転がり軸受を提供する。また、本発明は、モータ等により電気ノイズが発生する環境においても正常に動作することが可能なセンサ付き転がり軸受を提供する。

【解決手段】 センサ付き転がり軸受は、内輪と、外輪と、前記内輪及び前記外輪の間に介在する転動体と、前記内輪及び前記外輪の一方に取り付けられた被磁気検出部と、前記内輪及び前記外輪の他方に取り付けられ、前記被磁気検出部と対向する磁気感應センサとを有している。前記被磁気検出部と前記磁気感應センサの何れか一方は、磁性体からなる取り付け部材を介して、前記内輪又は外輪に固定されている。

【選択図】 図 1

特願 2002-312772

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004204]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名

日本精工株式会社